



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

POSTGRADO DE ORTODONCIA

**CAMBIOS ESQUELETICOS SAGITALES EN PACIENTES DE 11 A 18
AÑOS DE EDAD CON MALOCCLUSION CLASE II ESQUELETAL
TRATADOS CON APARATOLOGIA ADVANSYNC & HERBST.
PRUEBA CLÍNICA ALEATORIZADA.**

*Tesis previa a la obtención del Título de
Especialista en Ortodoncia*

Autora:

Od. Ximena Alexandra Ojeda Cruz.

CI: 1104581480

Directora:

Dra. Maribel Llanes Serantes.

CI: 0150504306

CUENCA – 2018

RESUMEN

La maloclusión clase II es un problema frecuente en los pacientes de Ortodoncia, cuya causa principal es la retrusión mandibular; por lo tanto el propósito de este estudio clínico prospectivo aleatorizado fue determinar y comparar los cambios esqueléticos sagitales producidos en pacientes tratados con Advansync y Herbst. Se seleccionaron 30 pacientes, que cumplieron con los criterios de inclusión, 6 mujeres y 24 hombres, entre los 11 y 17 años de edad con una media de 14,4 años (DE=1,96), la muestra fue aleatorizada y se obtuvo dos grupos de estudio; el tiempo total de tratamiento fue de 10 meses, con activaciones cada tres meses.

Los trazados cefalométricos fueron realizados por un investigador especializado mediante el software Dolphin Digital Imaging and Management Solutions versión 11.3 TM, al inicio (T1) y al final del tratamiento (T2). Para el análisis estadístico se utilizaron las pruebas de Shapiro Willk, T-Student, y prueba exacta de Fisher, con un nivel de significancia de ($p < 0.05$).

Los resultados indican que con el uso del propulsor mandibular Herbst existieron cambios significativos en todas las medidas, por el contrario con Advansync únicamente hubo cambio significativo en el Wits. No se registraron diferencias estadísticamente significativas en las medidas evaluadas al comparar ambos aparatos.

Se concluye que se produjeron cambios favorables tanto con Herbst como Advansync, sin embargo, el Herbst mostró una mayor tasa porcentual de efectos deseados en los ángulos analizados, específicamente en SNA, SNB, ANB, Wits y NAPog.

Palabras clave: MALOCLUSION CLASE II, PROPULSORES MANDIBULARES, MEDIDAS SAGITALES.

ABSTRACT

Class II malocclusion is a frequent problem in orthodontic patients, whose main cause is mandibular retrusión, therefore, the purpose of this randomized prospective clinical study was to determine and compare the sagittal skeletal changes produced in patients treated with Advansync and Herbst. The sample consisted of 30 patients, who met the criterion, 6 women and 24 men, between 11 and 17 years old with an average of 14.4 years (SD = 1.96), the sample was randomized and was obtained two study groups; the total treatment time was 10 months, with activations every three months.

The cephalometric tracings were made by a specialized researcher using the software Dolphin Digital Imaging and Management Solutions version 11.3™, at the beginning (T1) and at the end of the treatment (T2). For the statistical analysis the tests of Shapiro Willk., T- Student, and Fisher's exact test were used, with a statistical significant of ($p < 0.05$).

The results indicate that Herbst had significant changes in all the measurements, and with Advansync there was only significant change in the Wits. There were no statistically significant differences in the evaluated measures when comparing both devices.

There were favorable changes with both Herbst and Advansync, however, Herbst showed a higher percentage rate of desired effects in the analyzed angles, specifically in SNA, SNB, ANB, Wits and NAPog.

Key words: CLASS II MALOCCLUSION, MANDIBULAR PROTRACTION APPLIANCE, SAGITTAL MEASUREMENTS.

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 2 |
| ABSTRACT | 3 |
| INDICE GENERAL DE CONTENIDOS..... | 4 |
| LISTA DE ILUSTRACIONES | 6 |
| CLAÚSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL | 7 |
| CLAÚSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL | 8 |
| DEDICATORIA | 9 |
| AGRADECIMIENTOS..... | 10 |
| CAPITULO I | 11 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 12 |
| CAPITULO II | 14 |
| 2. JUSTIFICACIÓN..... | 15 |
| CAPITULO III | 16 |
| 3. REVISIÓN DE LA LITERATURA | 17 |
| 3.1 Maloclusión Clase II..... | 17 |
| 3.1.1 Prevalencia | 17 |
| 3.1.2 Tratamiento:..... | 17 |
| 3.2 Patrón de crecimiento mandibular | 18 |
| 3.3 Avance mandibular..... | 19 |
| 3.4 Propulsores mandibulares | 20 |
| 3.4.1 Aparato de Herbst | 20 |
| 3.4.1.1 Descripción | 21 |
| 3.4.1.2 Diseño..... | 22 |
| 3.4.1.3 Cambios esqueléticos sagitales | 23 |
| 3.4.2 Advansync | 24 |
| 3.4.2.1 Diseño..... | 24 |
| 3.4.2.2 Cambios esqueléticos sagitales | 24 |



| | |
|---|----|
| CAPITULO IV | 27 |
| 4. OBJETIVOS | 28 |
| 4.1 Objetivo general | 28 |
| CAPITULO V | 29 |
| 5. HIPOTESIS | 30 |
| 5.1 Hipótesis Alterna. | 30 |
| 5.2 Hipótesis Nula. | 30 |
| CAPITULO VI | 31 |
| 6. MATERIALES Y MÉTODOS:..... | 32 |
| 6.1 Criterios de inclusión y exclusión: | 33 |
| 6.2 Técnica:..... | 33 |
| 6.3 Variables: Operacionalización: | 33 |
| 6.4 Procedimientos y técnicas..... | 34 |
| 6.5 Análisis de datos..... | 37 |
| CAPITULO VII | 38 |
| 7. RESULTADOS. | 39 |
| 7.1 Relación entre estadios de maduración y cambios esqueléticos sagitales..... | 39 |
| 7.2 Análisis de los pacientes tratados con Herbst..... | 40 |
| 7.3 Análisis de los pacientes tratados con Advansync | 41 |
| 7.4 Comparación de los pacientes tratados con Herbst y Advansync. | 42 |
| 7.5 Evaluación de éxito y fracaso. | 43 |
| CAPITULO VIII | 45 |
| 8. DISCUSIÓN..... | 46 |
| CAPITULO IX | 51 |
| 9. CONCLUSIONES | 52 |
| 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: | 53 |
| 11. ANEXOS | 58 |

LISTA DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Figura 1. Distribución de universo y muestra..... | 32 |
| Figura 2. Estructura de cromo cobalto..... | 35 |
| Figura 3. Paciente del grupo Herbst..... | 35 |
| Figura 4. Paciente del grupo Advansync..... | 36 |
| Gráfico 1. Diferencias de cambio Herbst y Advansync..... | 43 |
| Gráfico 2. Éxito - Fracaso de tratamiento..... | 44 |
| Tabla 1. Operacionalización de variables..... | 33 |
| Tabla 2. Caracterización de los participantes..... | 39 |
| Tabla 3. Relación de los cambios entre las medidas esqueléticas sagitales y estadios de maduración..... | 40 |
| Tabla 4. Cambios esqueléticos sagitales (Herbst)..... | 41 |
| Tabla 5. Cambios esqueléticos sagitales (Advansync)..... | 42 |
| Tabla 6. Casos de éxito según grupo de estudio..... | 44 |

CLAÚSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Ximena Alexandra Ojeda Cruz, en calidad de autora titular de los derechos morales y patrimoniales de la tesis **“Cambios esqueléticos sagitales en pacientes de 11 a 18 años de edad con maloclusión Clase II esqueletal tratados con aparatología Advansync & Herbst. Prueba clínica aleatorizada”**, de conformidad con el Art.114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de esta tesis en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 29 de Mayo de 2018.



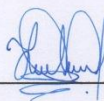
Ximena Alexandra Ojeda Cruz

CI: 1104591480

CLAÚSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Ximena Alexandra Ojeda Cruz, autora de la tesis **“Cambios esqueléticos sagitales en pacientes de 11 a 18 años de edad con maloclusión Clase II esqueletal tratados con aparatología Advansync & Herbst. Prueba clínica aleatorizada”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 29 de Mayo de 2018.



Ximena Alexandra Ojeda Cruz

CI: 1104591480

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi madre y hermana: Rosita y Maggie; que me han impulsado a conseguir las metas propuestas, brindándome siempre su apoyo y amor.

Gracias a ustedes estoy aquí...

AGRADECIMIENTOS.

A Dios, por sus bendiciones ya que sin él nada es posible.

A mi madre, por tantos años de sacrificio, que a pesar de estar lejos físicamente, siempre la he sentido a mi lado.

A mi hermana, mi segunda madre y mejor amiga...por cuidarme, ser mi ejemplo y guía en todo.

A todos mis compañeros del postgrado en especial: Silvy, Any, Pame y Jane por todas las experiencias compartidas.

Al director de la Especialidad de Ortodoncia, Dr. Manuel Bravo y a todos los catedráticos con los que tuvimos la suerte de compartir el aula de clases, por impartir su gran conocimiento y vivencias personales. A la Dra. Maribel Llanes por su amistad y gran dedicación en la tutoría de tesis y de manera muy especial al Dr. Andrés Felipe Perdomo, por su preocupación y apoyo en todos los aspectos durante el proceso de realización de ésta investigación.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN.

Edward H. Angle en 1899 determinó que las maloclusiones de Clase II pueden ser resultado de una mandíbula retrógnata, de un maxilar prognata o una combinación de ambas¹; representan una relación desproporcionada entre los dientes superiores e inferiores, donde los dientes inferiores están ubicados más posterior que los superiores ². La maloclusión clase II es un problema frecuente con una incidencia entre el 5% y el 29% en los pacientes atendidos en la consulta de Ortodoncia, en los cuales mayormente es causada por la retrusión mandibular, la cual puede agravarse por la presencia de variaciones en el desarrollo vertical de los maxilares ³, por lo tanto, para evitar errores que se presentan con frecuencia al tratar el maxilar equivocado es de gran importancia determinar el componente de la maloclusión.

Entre las formas para tratar las maloclusiones de clase II se encuentran: aparatos funcionales fijos o removibles, elásticos clase II, extracciones de premolares superiores, distalizadores implanto o dento soportados y cirugía^{2,3}.

El concepto de ortopedia funcional mandibular o avance mandibular no es nuevo; ya en 1880, cuando Kingsley escribió acerca de “jumping the bite”, consideró la posibilidad de adelantar la posición mandibular ⁴. La estética facial juega un papel importante tanto en el aspecto como en las percepciones subjetivas de la belleza ⁵. La literatura ortodóncica describe gran variedad de diseños de aparatos, que incluyen: el Bionator, el Twin block, el Herbst, el Jasper jumper, el Forsus, el MARA y el Advansync, entre otros ³.

Emil Herbst en 1909 presentó el diseño del aparato de Herbst, (Dentaurum, Inc) años después, en 1934, Herbst escribió sobre sus experiencias con el aparato en 3 artículos^{6,7}. Después de ese tiempo, se publicó muy poco sobre el tema hasta que Hans Pancherz reintroduzca el método de tratamiento en 1979, quien junto a Sabine Ruf han realizado algunos estudios que han mostrado su gran efectividad en la corrección de las clases II por retrognatismo mandibular, ya que existen cambios significativos a nivel facial, esquelético, dental y un crecimiento condilar con remodelación de la articulación temporomandibular, sin alteraciones desfavorables a nivel muscular y articular ^{7,8,9}.

Se han realizado muchas modificaciones al aparato de Herbst®¹⁰, una de ellas en el 2006 por el Dr Terry Dischinger (Portland,Or) con la fabricación del M2M el cual es un aparato más pequeño y cómodo para el paciente, y con la gran ventaja que no necesita procesos de laboratorio; el mismo que se comercializa con el nombre de Advansync®(Ormco, Co, Glendora, Ca)^{11,12}.Existe muy poca evidencia científica sobre el Advansync ya que únicamente se han realizado dos estudios los cuales han sido retrospectivos no aleatorizados; uno de ellos comparándolo con el aparato MARA, y otro con elásticos clase II; por lo tanto el propósito de este estudio clínico prospectivo aleatorizado es determinar y comparar los cambios esqueléticos sagitales producidos en pacientes tratados con aparatología Advansync y Herbst.

CAPITULO II

2. JUSTIFICACIÓN.

La maloclusión Clase II esquelética por retrognatismo mandibular es una característica presente en gran cantidad de pacientes en la ciudad de Cuenca, la cual afecta no solamente la parte funcional del sistema estomatognático, debido a la mala relación que existe entre las arcadas dentarias, sino también influye en los aspectos psicológicos y autoestima de los individuos especialmente en los adolescentes.

La realización del presente trabajo de investigación se justifica ya que el aparato de Herbst, ha mostrado ser ideal para pacientes Clases II por retrognatismo mandibular, generando una respuesta rápida (entre 5 a 8 meses), estabilidad a largo plazo y seguridad en lo referente a síntomas y signos en la articulación, demostrando que los desórdenes articulares no son producidos por terapias como el Herbst, por lo contrario, el mismo puede ser útil en el tratamiento de pacientes con desplazamiento anterior del disco articular, además es posible usarlo en edades avanzadas, evitando a muchos pacientes adultos los tratamientos de cirugía ortognática. Con el avance de la tecnología en la actualidad contamos con un aparato de reposición anterior Advansync con el cual se obtienen muy buenos resultados a largo plazo y que resulta ser más confortable y estético para el paciente, sin necesitar un proceso de laboratorio.

Luego de la búsqueda en diferentes bases digitales, como Pubmed, Ajodo, Cochrane library plus, entre otras, se puede ver que el presente estudio es original a nivel de Latinoamérica.

Los estudiantes de diferentes unidades educativas de la ciudad de Cuenca que participan en la investigación serán los beneficiados al ser tratados con esta aparatología, además los resultados obtenidos servirán para el aprendizaje y guía terapéutica en futuras generaciones de ortodoncistas que deseen implementar en su labor el uso de aparatología de reposición mandibular anterior, para poder hacer una correcta elección de la misma basándose en una base científica realizada en nuestro medio.

CAPITULO III

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1 Maloclusión Clase II

En 1899, el "padre de la ortodoncia moderna", Edward H. Angle, desarrolló un sistema de clasificación para las maloclusiones que en la actualidad aún es usado por los ortodoncistas. La Clase II puede ser resultado de una mandíbula retrógnata, de un maxilar prognata o una combinación de ambas¹; representan una relación desproporcionada entre los dientes superiores e inferiores, donde los dientes inferiores están ubicados más posterior que los superiores².

3.1.1 Prevalencia

El tratamiento de las maloclusiones de Clase II ha sido el principal objetivo de investigación en ortodoncia durante décadas. Las maloclusiones de Clase II ocurren en el 23% de los niños 8 a 11 años, 15% de los jóvenes de 12 años a 17 años, y el 13% de los adultos de 18 a 50 años, por lo tanto es la desarmonía esquelética más frecuente encontrada en todos los grupos de edades¹².

3.1.2 Tratamiento:

Numerosas modalidades de tratamiento se han desarrollado para corregir las maloclusiones de Clase II.

En dentición temporal o mixta: aparatos removibles o fijos para retrusión dentoalveolar superior y protrusión dentoalveolar inferior, aparatos removibles para corrección discrepancia transversal: placas de hawley con tornillo de expansión transversal, aparatos para control de hábitos: rejilla lingual, bompereta labial, aparatos de expansión maxilar: Quad helix, Hyrax, tornillos de expansión, tracción extraoral para distalización de molares y control de crecimiento maxilar superior, aparatología correctiva 4 x2^{4,13,14,15}.

En dentición permanente: aparatología correctiva para retrusión dentoalveolar superior y protrusión dentoalveolar inferior, exodoncias de premolares superiores, elásticos intermaxilares clase II, estimulación del crecimiento y reposicionamiento anterior de la mandíbula, cirugía ortognática uni o bimaxilar^{4,13,14,15}.

3.2 Patrón de crecimiento mandibular

El crecimiento mandibular es un proceso complejo que implica diferentes mecanismos como desplazamiento antero-inferior, recolocación de la rama ascendente, crecimiento del cuerpo mandibular en longitud y varios tipos de rotaciones óseas. La remodelación condilar y de la rama son respectivos al desplazamiento mandibular, el cual puede ser primario o secundario; el primario es generado por un crecimiento intrínseco del hueso, mientras que el secundario se da por influencia del crecimiento de las regiones laterales de la base craneal (principalmente la sincondrosis esenooccipital) ^{3,16}, lo cual desplaza la fosa glenoidea hacia la parte anterior afectando indirectamente el grado de protrusión mandibular en 3mm aproximadamente con un incremento de la distancia entre Nasion y la articulación temporomandibular en un promedio de 7,5mm y por tanto un cambio en el perfil facial.

Al desplazarse la mandíbula hacia abajo y adelante se produce una rotación entre 0,5 y 1,0 grados por año ^{3,17}, la cual depende del patrón de crecimiento condilar y las cargas funcionales. Las rotaciones adelante y arriba, manifiestan grandes cantidades de crecimiento condilar en la parte anterior, lo que incrementa la altura vertical ^{3,17} con un nivel alto de neoformación- reabsorción y un potencial de crecimiento rápido y extenso. En los pacientes con rotación mandibular hacia abajo y atrás se incrementa el crecimiento condilar en la parte posterior, lo cual incrementa la longitud sagital con un nivel bajo de neoformación-reabsorción y un potencial de crecimiento disminuido. Estos cambios en las regiones del cóndilo mandibular explican por qué los pacientes con rotación mandibular hacia arriba y adelante se caracterizan por un ángulo mandibular pequeño que disminuye durante el crecimiento ^{17,18}.

Durante el crecimiento mandibular se presentan varios picos de crecimiento que ocurren al mismo tiempo que los del crecimiento general; el primero ocurre desde el nacimiento hasta los tres años de edad, el segundo es observado entre los 6 y 7 años en niñas y de 7 a 9 años en niños. El tercer pico es denominado circumpuberal y, como su nombre lo indica, ocurre cercano a la pubertad y no concuerda con una edad cronológica específica, aunque algunos

autores la asocian con un promedio de edad de 11 a 12 años en mujeres y de 14 a 15 años en hombres ^{3,19}. Este último pico de crecimiento es el periodo de máxima aceleración de desarrollo óseo, que coincide con la aparición de las características sexuales secundarias ²⁰. La mandíbula continúa alargándose 2 años después de que el maxilar desacelera su crecimiento, y en promedio crece en total de 24 a 33,5mm.

En el potencial de crecimiento de la mandíbula existen diferencias entre los sexos: los varones tienen un mayor potencial de crecimiento que las mujeres entre los 10 y 14 años debido a un pico de crecimiento adolescente más intenso, y aproximadamente dos años más de crecimiento debido a las diferencias de maduración. El patrón de crecimiento del hombre muestra un perfil facial recto a medida que crece, mientras que la mujer muestra un menor crecimiento incremental y duración del crecimiento de la mandíbula, por lo que su perfil se mantiene más convexo en comparación con los hombres ^{3,21}.

3.3 Avance mandibular

Las maloclusiones de la clase II comprenden casi la mitad de los protocolos de tratamiento en las prácticas de ortodoncia y proporcionan un desafío terapéutico para los médicos de ortodoncia. Durante la década de 1970, la mayoría de los ortopedistas aplicaron terapias de extracción y de no extracción para las maloclusiones de Clase II, independientemente del diagnóstico estructural y las consideraciones de los tejidos blandos. Sin embargo, en la década de 1980, los investigadores ^{22,23} comenzaron a identificar los componentes implicados en las desviaciones morfológicas de los pacientes de Clase II y comenzaron a dirigir la terapia a las características que afectaban más directamente a sus componentes: dentoalveolar, esquelético y tejidos blandos ³.

El análisis facial de los tejidos blandos, que hasta entonces recibió poca consideración, ahora ha contextualizado todos los datos de diagnóstico y ofrece un enfoque para juicios de diagnóstico más estéticos y precisos.

Muchas maloclusiones de Clase II tienen maxilares en posiciones neutras o retruídas, mientras que un pequeño porcentaje de pacientes muestran protrusiones maxilares. Por otro

lado el hallazgo más consistente en el diagnóstico de maloclusión Clase II es la retrusión esquelética mandibular ³.

El concepto de ortopedia funcional mandibular o avance mandibular no es nuevo. A partir de 1880, cuando Kingsley escribió acerca de “jumping the bite”, se considera la posibilidad de adelantar la posición mandibular. Existe una evolución gradual del uso de la ortopedia funcional en la práctica ortodóncica, especialmente en el tipo de aparato empleado y el momento de aplicación del tratamiento ^{24,25}. A pesar de su larga historia, continúa existiendo mucha controversia acerca de su uso, método de acción y efectividad ²⁴. La literatura ortodóncica describe gran variedad de diseños de aparatos, incluyendo el Bionator, Twin block, Herbst, Jasper jumper, Forsus, MARA y Advansync, Power scope, entre otros.

3.4 Propulsores mandibulares

3.4.1 Aparato de Herbst

Emil Herbst en 1909, presentó su aparato en el Congreso Internacional de Odontología en Berlín, Alemania. Años después, en 1934, Herbst escribió sobre sus experiencias con el aparato en 3 artículos en el *Zahnarztlich Rundschau* ^{6,7}. Después de ese tiempo, se publicó muy poco sobre el tema y con el advenimiento de la Segunda Guerra Mundial, la especialidad olvidó la valiosa contribución de Herbst, hasta que Suecia en Octubre de 1979, Pancherz ²⁶ reintrodujo el dispositivo Herbst, llamando la atención sobre la posibilidad de estimulación del crecimiento mandibular mediante el uso de este dispositivo ²⁷.

En octubre de 1982, Pancherz ⁸ evaluó cuantitativamente la contribución de los cambios sagitales dentales y esqueléticos en la corrección de casos de Clase II cuando usaba el dispositivo Herbst, y descubrió que: en 6 meses de tratamiento dieron como resultado una relación de Clase I en todos los pacientes; mejora de las relaciones oclusales fue el resultado de cantidades casi iguales de cambios esqueléticos y dentales; Clase II corregida a partir de un aumento en la longitud mandibular, movimiento distal de los molares maxilares y el movimiento mesial de los molares mandibulares; la corrección del overjet ocurrió como resultado de un aumento en la longitud mandibular y el movimiento

vestibular de los incisivos inferiores; y además se observó que el efecto restrictivo sobre el maxilar superior, el movimiento distal de los incisivos superiores y el desplazamiento anterior del cóndilo no contribuyeron significativamente a mejorar la oclusión ⁹.

En 1985, Pancherz ⁶ resumió los efectos biológicos del dispositivo Herbst y sus usos clínicos basados en 75 pacientes Clase II tratados con una variedad de diseños del dispositivo Herbst. En 1988 Mc Namara, le adiciona una férula acrílica con el propósito de evitar la excesiva vestibuloversión de los incisivos inferiores McNamara y Dischingerl ²⁸ realizaron un estudio en 1990 comparando los aparatos Herbst con los aparatos Frankel en el tratamiento de las maloclusiones Clase II. Este estudio mostró que ambos aparatos influyeron en el crecimiento del complejo craneofacial en los pacientes jóvenes tratados y resultaron en cambios esqueléticos significativos en ambos grupos, un aumento en la longitud mandibular y en la altura facial inferior, en ambos grupos cuando fueron comparados con el grupo control, y efectos dentoalveolares mayores en el grupo Herbst que en el grupo Frankel.

En 2003, Burkhardt et al ²⁹ realizaron un estudio para comparar los efectos de dos modalidades de tratamiento que teóricamente producen efectos opuestos: el péndulo osteosoportado mueve los molares maxilares distalmente, y el aparato de Herbst probablemente estimula el crecimiento mandibular. El estudio utilizó 2 tipos de aparatos Herbst (férula acrílica y corona) seguidos de terapia con aparatología fija; el tratamiento en el grupo de péndulo también se siguió con dispositivos fijos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de crecimiento mandibular entre los 3 grupos. Los 2 grupos que usaron los dispositivos Herbst mostraron más cambios esqueléticos que los pacientes tratados con el péndulo y también mostraron más desarrollo de pogonion.

3.4.1.1 Descripción

El aparato de Herbst tiene varias ventajas: es un dispositivo fijo, por lo tanto, no es necesaria la colaboración por parte del paciente para la colocación del mismo, funciona las 24 horas del día, y tiene un tiempo de tratamiento de aproximadamente seis a ocho meses. Ruf y Pancherz encontraron que el periodo ideal para el tratamiento con Herbst es en la dentición permanente o justo después del pico de crecimiento puberal, ya que permite un

mayor efecto en el crecimiento mandibular. El tiempo de tratamiento es en promedio de 8 meses, seguido de una terapia de ortodoncia correctiva, para completar un tiempo total de tratamiento de 18 meses ^{19,30}.

El tratamiento "tardío" de Herbst puede ser beneficioso también, sin embargo, solo se pueden esperar efectos dentales. El tratamiento "temprano" no se recomienda, debido a que se requiere de una estabilidad intercuspídea post-tratamiento, pero no es posible tan temprano ^{10,15,19}. Algunas desventajas son el costo, la rotura y la imposibilidad de utilización de brackets en todas las piezas dentales. El Herbst no es un aparato para usar en pacientes con dentición mixta. Los dientes posteriores deciduos tienden a ser planos y por esto no se cuenta con el mismo tipo de interdigitación oclusal como ocurre en la dentición permanente; por tanto, puede haber tendencia a una recidiva significativa hacia la maloclusión original.

3.4.1.2 Diseño

Pertenece al grupo de los aparatos funcionales fijos y rígidos. Después de fijados y activados ellos no permiten que el paciente cierre en relación céntrica. Esto significa que la mandíbula está en una posición adelantada 24 horas al día, creando un mayor estímulo para el crecimiento mandibular ¹⁰.

El aparato de Herbst se puede comparar con una articulación artificial entre el maxilar y la mandíbula. El mecanismo telescópico bilateral mantiene la posición de adelantamiento de la mandíbula, incluso mientras está inactivo. Cada aparato está compuesto de un tubo, un émbolo, dos pivotes y dos tornillos de cierre que evitan que los elementos telescópicos se resbalen más allá de los pivotes. Normalmente, el pivote del tubo se suelda a la banda del primer molar superior y el pivote del émbolo se fija a la banda del primer premolar inferior. La longitud del dispositivo tubo-émbolo determina la cantidad del avance que se produce ^{10,31}. A pesar de que se pueden utilizar las bandas de ortodoncia tradicionales, Pancherz prefiere utilizar su técnica de colar férulas de aleación de cromo y cobalto que cubren los molares y premolares las cuales requieren un proceso de laboratorio para lo cual previamente se realiza un registro de mordida y posteriormente pueden ser cementan como unidades con cemento de ionómero de vidrio.

3.4.1.3 Cambios esqueléticos sagitales

Los efectos esqueléticos del dispositivo Herbst tienen variaciones en la literatura. Lo cual se debe a la discordia en los métodos de medición utilizados con imágenes 2D. Muchos estudios usan una medición angular, SNA para examinar los cambios maxilares. Los cambios esqueléticos observados en un punto, indudablemente dependen de las metodologías utilizadas ²⁷.

Los estudios que apoyan un efecto restrictivo del Herbst en el crecimiento del maxilar teóricamente tienen sentido. Durante el tratamiento, el aparato Herbst ejerce una fuerza ascendente y posterior que es similar a un casco de tracción alta. Los estudios informan un efecto restrictivo sobre el maxilar con disminución del SNA que varía entre 0.4° - 1.2° ^{32,33}. Sin embargo, el ángulo de SNA a menudo recae en valores preclínicos ³². También se encontró una restricción maxilar de 0,4mm a 2,8mm ^{34,35}. La alteración de la proyección anteroposterior de la mandíbula se puede atribuir a cambios en el crecimiento mandibular, cambios en la dirección del crecimiento y / o cambios posicionales del cóndilo / fosa.

Baccetti et. al ³⁶ encontró que los sujetos de Clase II tratados con Herbst lograron avances en el mentón de 2,5mm a 5mm más que los pacientes no tratados de Clase II y tenían avances de mentón de 2mm a 4mm mayores (determinados por punto B y pogonion) en comparación con los pacientes tratados con casquete y elásticos Clase II ³².

El cambio a largo plazo en los ángulos del SNB es variable, con algunos estudios que no encuentran diferencias, mientras que otros estudios informan aumentos de 0.3° - 2.6° ³⁷⁻⁴⁰. Se ha demostrado que el ángulo ANB disminuye entre 1.1° y 3.9° . En un estudio realizado por Papadopoulos, se observó una rotación en sentido antihorario secundaria a los efectos dentales. Este movimiento ayuda a la relación esquelética Clase II. La literatura está en desacuerdo con respecto a los aumentos en la altura mandibular posterior, estas diferencias probablemente surjan debido a las diferentes metodologías en los protocolos de medición.

3.4.2 Advansync

El dispositivo Advansync se introdujo por primera vez comercialmente en 2006, conocido como "dispositivo Molar a Molar" o sus siglas M2M, fue desarrollado y probado por el Dr. Terry Dischinger para la corrección de la Clase II, el cual es una modificación de Herbst con un tamaño más pequeño y cómodo para el paciente, sin necesidad de procesos de laboratorio. El aparato fue lanzado al mercado con el nombre de Advansync de la casa comercial Ormco y hasta el momento no hay suficientes investigaciones en la literatura ortodóntica sobre sus efectos ^{2,3}.

3.4.2.1 Diseño

Este dispositivo está diseñado para avanzar simultáneamente la mandíbula mientras se corrige la maloclusión. Es un dispositivo fijo, donde las varillas telescópicas están unidas por tornillos, a bandas molares especialmente diseñadas, que se colocan en los primeros molares del maxilar y mandíbula, conectado por un mecanismo de telescopio, crea una articulación artificial entre los dos maxilares que continuamente protruye la mandíbula. Las bandas tienen doble agujero para el tornillo que permite un mayor rango de activación y los espaciadores de uno a dos milímetros pueden ser colocados sobre las varillas para aumentar la activación. Se coloca y se mantiene el mismo durante 7 a 12 meses con periodos de ajuste, al mismo tiempo del tratamiento de ortodoncia. La mandíbula se avanza hasta llevarla a una posición borde a borde y se reactiva entre 2mm a 4mm cada 12 semanas. Los brazos del Advansync tienen la mitad del tamaño de los aparatos Herbst tradicionales, lo que genera en una mayor comodidad para los pacientes, además se coloca más posterior y prácticamente no se ve ^{2,3}.

Se puede corregir la línea media si está desviada, atornillando el brazo en la otra unidad de alojamiento de la banda o añadiendo espaciadores en el lado desviado ².

3.4.2.2 Cambios esqueléticos sagitales

A nivel esquelético se logra un cambio en SNB de 6,4°, en ANB de 4,2°, Wits 6,3mm y de 6,7° en Na- APog y un aumento significativo de 4,3° en SN- GoGn ³.

En un estudio retrospectivo del año 2012 por Al-Jewair et al ¹¹, se compararon los efectos esqueléticos y dentoalveolares entre los dispositivos MARA y Advansync en pacientes

Clase II. El grupo MARA conformado por 40 sujetos, 22 hombres, 18 mujeres y una edad promedio de 11.6 años. El grupo Advansync tenía 30 sujetos, 13 hombres, 17 mujeres y una edad promedio de 12.3 años. El grupo de control de pacientes clase II no tratados tenía 24 sujetos, 13 hombres, 11 mujeres, y una edad promedio de 11.9 años. Los resultados fueron medidos por cefalogramas tomados en tres momentos: pretratamiento (T1), tratamiento post-funcional (T2), y finalización del tratamiento de ortodoncia fija (T3). Los aparatos se activaron de 2-4mm cada tres meses, más de 12 meses para MARA y de 6 a 12 meses para Advansync, hasta que se logró una ligera sobrecorrección dental con el MARA y moderada sobrecorrección con Advansync ¹¹.

Los resultados para T2-T1 mostraron que ambos dispositivos aumentaron significativamente la longitud mandibular, altura de la rama y altura facial anterior/posterior. La longitud mandibular aumentó 1,9mm para el MARA y 1,4mm para el Advansync. El grupo Advansync tenía una restricción significativa del crecimiento maxilar con un SNA de -2.0° , que era 1.1° más que el grupo MARA ¹¹.

Los cambios esqueléticos para el MARA en T3-T2 no fueron significativamente diferentes, sin embargo, el Advansync produjo una restricción continua sobre el crecimiento maxilar.

Los cambios netos de T3-T1 revelaron crecimiento mandibular significativo en el grupo MARA con un aumento de 2.7mm, el Advansync sin embargo, fue igual al grupo de control. Se mostró una restricción maxilar significativa en el grupo Advansync con un SNA (-3.7°), pero no para el MARA (-1.5). En general, los cambios dentoalveolares fueron similares en ambos grupos ¹¹.

Unas de las ventajas que presenta el Advansync, a diferencia de Forsus, es que se puede colocar al inicio del tratamiento, ya que no requiere nivelación o estar en un arco pesado para usar; además posee los brazos más cortos, son menos perceptibles, y por lo tanto pueden ser más estéticos y pueden reducir la irritación en las mejillas ¹¹.

Al realizar simultáneamente la terapia de Advansync con la ortodoncia correctiva, se controlan rápidamente los efectos secundarios a nivel de los molares (intrusiones) y a nivel de los incisivos superiores e inferiores ³. Se recomienda que durante el tratamiento el paciente pase el pico de crecimiento para mayor estabilidad ⁴¹.

Las desventajas del dispositivo Advansync es el costo, posibilidad de ruptura y que se requiere una sobrecorrección moderada ya que se espera una recidiva ².

Otro estudio clínico retrospectivo se realizó en el año 2016 por Jayachandran et al, el cual comparó los efectos esqueléticos, dentoalveolares y de tejidos blandos con elásticos clase II y Advansync en la corrección de pacientes Clase II ¹².

Se utilizó cefalogramas laterales de pacientes tomados antes y después del tratamiento integral de ortodoncia; 41 pacientes tratados consecutivamente con Advansync se compararon con 41 pacientes similares tratados con elásticos intermaxilares Clase II. Todos los pacientes tuvieron un significativo potencial de crecimiento durante el tratamiento, según lo determinado por la maduración vertebral cervical. Se generó además un grupo control ¹².

Los cambios en el tratamiento se evaluaron mediante un análisis cefalométrico personalizado generando 31 variables así como superposiciones regionales.

Se obtuvo como resultados que con el uso de Advansync y ortodoncia fija existió restricción del crecimiento maxilar, protrusión, proinclinación e intrusión de los incisivos mandibulares, así como mesialización de los molares mandibulares. Los efectos de los elásticos Clase II y la ortodoncia fija fueron similares con Advansync, con la excepción de una menor restricción de crecimiento maxilar y una mayor retrusión y retroinclinación de los incisivos maxilares. La estimulación del crecimiento mandibular no aconteció con ninguna de las modalidades. Se concluye que el Advansync y elásticos intermaxilares fueron efectivos en la corrección de maloclusiones de Clase II, el Advansync produjo sus efectos a través de la restricción del crecimiento esquelético del maxilar y cambios dentoalveolares mandibulares. Los elásticos Clase II, por su parte trabajaron principalmente a través cambios dentoalveolares en el maxilar y la mandíbula ¹².

CAPITULO IV

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Determinar los cambios esqueléticos sagitales en pacientes de 11 a 18 años de edad Clase II esqueletal por retrusión mandibular, tratados con aparatología Herbst y Advansync en la Ciudad de Cuenca en el periodo 2016-2017.

4.2 Objetivos específicos

- Evaluar los cambios esqueléticos sagitales en los pacientes Clase II esqueletal por retrusión mandibular; que constituyeron la muestra de estudio, con el uso de aparatología Herbst
- Evaluar los cambios esqueléticos sagitales en los pacientes Clase II esqueletal por retrusión mandibular; que constituyeron la muestra de estudio, con el uso de aparatología Advansync.
- Comparar los cambios esqueléticos sagitales con el uso del Herbst y Advansync en la muestra seleccionada.
- Evaluar la eficacia entre los propulsores mandibulares utilizados.

CAPITULO V

5. HIPOTESIS

5.1 Hipótesis Alterna.

Existe diferencia significativa en los cambios esqueléticos sagitales en pacientes entre 11 a 17 años de edad en la Ciudad de Cuenca con Clase II esquelética por retrusión mandibular, con el uso de aparatología Herbst y Advansync

5.2 Hipótesis Nula.

No existe diferencia significativa en los cambios esqueléticos sagitales en pacientes entre 11 a 17 años de edad en la Ciudad de Cuenca con Clase II esquelética por retrusión mandibular, con el uso de aparatología Herbst y Advansync

CAPITULO VI

6. MATERIALES Y MÉTODOS:

El presente es un estudio clínico longitudinal prospectivo aleatorizado, el universo de estudio estuvo constituido por estudiantes receptados desde octubre 2016- diciembre 2017 de las siguientes unidades educativas de la Ciudad de Cuenca en edades comprendidas entre 11-18 años: Unidad Educativa “Zoila Aurora Palacios”: 588, Unidad Educativa “César Dávila Andrade”-Sección matutina: 586, Colegio Técnico “Daniel Córdova Toral”: 675 y Unidad Educativa Particular CEBCI: 286. Y 12 pacientes que acudieron a la clínica de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca. Dando un total de 2147 estudiantes.

La muestra estuvo conformada por 30 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, 6 mujeres y 24 hombres, entre los 11 y 17 años de edad con una media de 14,4 años ($DE=1,96$), siendo realizado el cálculo probabilístico por conveniencia de la muestra.

Para determinar el tipo de aparato a utilizar por cada paciente se realizó un proceso de aleatorización en el cual se utilizaron dos cajas oscuras; una de ellas contenía el nombre de los 30 sujetos en sobres separados y la otra caja contenía 30 sobres con el nombre de la aparatología de estos 15 con el nombre de Herbst y 15 con Advansync. Un asistente establecido escogió un sobre de cada caja, y de esta manera quedó asignada la aparatología para cada sujeto. Al finalizar el proceso se recogieron todos los datos de la aleatorización. Ver Figura 1.

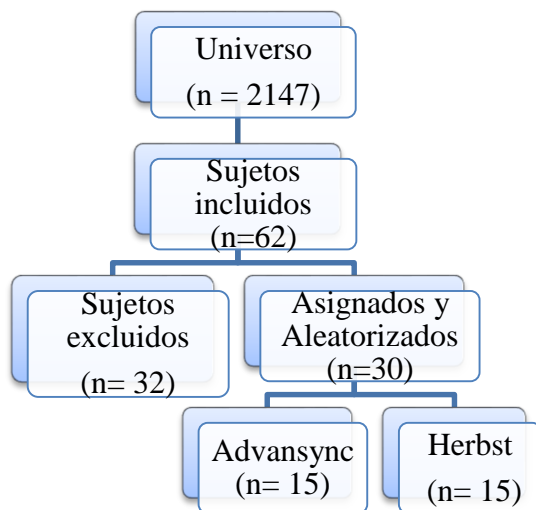


Figura 1. Distribución de universo y muestra.

6.1 Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión.

- Pacientes de sexo masculino y femenino en rango de edad de 11-17 años, con dentición permanente o mixta tardía.
- Pacientes Clase II esquelética por retrognatismo y/o hipoplasia mandibular.
- Pacientes Clase II molar – Clase II subdivisión.
- Pacientes con relación canina de distocclusión.
- Pacientes con overjet aumentado.

Criterios de exclusión.

- Pacientes con tratamiento de ortodoncia y ortopedia previo.
- Pacientes con extracciones dentales.
- Pacientes con enfermedades sistémicas.
- Pacientes con Clase I o Clase III de Angle.

6.2 Técnica:

- **Procedimiento:** trazado cefalométrico.
- **Instrumento:** radiografías cefálicas laterales.

6.3 Variables: Operacionalización:

| VARIABLE | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADORES | TIPO DE VARIABLE | ESCALA | DATO |
|-----------------------------------|--|---|--|--|--|
| Cambios esqueléticos sagitales: | Son los cambios que se producen en el maxilar y mandibular en sentido sagital. | SNA SNB ANB Witts N-A- Pog Ar-Go- Me | Cuantitativa continua Cuantitativa continua Cuantitativa continua Cuantitativa continua Cuantitativa continua Cuantitativa continua | Razón Razón Razón Razón Razón Razón | Grados ° Grados ° Grados ° mm Grados ° Grados ° |
| Aparatología de avance mandibular | | Herbst | Cualitativa nominal | Nominal | Si |
| | | Advansync | Cualitativa nominal | Nominal | No |

Tabla 1. Operacionalización de variables

6.4 Procedimientos y técnicas.

El presente estudio se llevó a cabo en el área clínica de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.

Se realizó la búsqueda de pacientes en cuatro unidades educativas de la ciudad de Cuenca, con maloclusión Clase II esquelética por retrusión mandibular que se encuentren en etapa de crecimiento puberal y postpuberal y que además cumplan con criterios de inclusión establecidos para realizar el avance mandibular; el número total de pacientes seleccionados fue de treinta de acuerdo al cálculo de la muestra establecida.

Todos los pacientes y sus representantes fueron informados de manera exhaustiva sobre el motivo, ventajas, cuidados y la sistemática del estudio y firmaron el correspondiente consentimiento informado.

Al inicio (T1) y al final del tratamiento (T2) se realizaron: radiografías cefálicas laterales con el equipo de rayos X (Morita MFG. CORP. Modelo X550CP-DC-UL), a todos los pacientes los cuales fueron instruidos para ocluir en máxima intercuspidación durante el examen, éstas fueron realizadas por el mismo operador y con la misma calibración 1:1. Toma de impresiones con alginato marca Major (Alginkid Orthodontics ISO 1563, Moncalieri (TO), ITALY) utilizando cubetas de stock plásticas con perforaciones marca American Orthodontics para la realización de modelos de estudio en yeso blanco de ortodoncia marca (Whip Mix ISO tipo 2, EEUU.) registro fotográfico extra e intraoral con cámara profesional marca Nikon D 5500, posteriormente a la designación de la aparatología a utilizar por los pacientes de forma aleatoria siendo esta Herbst o Advansync, se tomó el registro de mordida en cera rosada en oclusión habitual y en mordida constructiva, para los pacientes que utilizarían Herbst.

En los pacientes que utilizaron Herbst se tomó una impresión adicional para la realización de modelos de trabajo en yeso extra duro tipo IV (Resin Rock, Whip Mix, EEUU). Todos los modelos fueron enviados al laboratorio dental para la realización del armazón de cromo cobalto y el proceso en el cual se suelda la estructura de Herbst en donde se insertaran los tornillos. Ver figura 2.



Figura 2. Estructura de cromo cobalto

Luego de realizar la prueba de las estructuras metálicas y su aprobación, se efectuó la cementación utilizando cemento ionómero de vidrio reforzado con resina (RelyX Luting 2), pasta/pasta, que se dispensa en el exclusivo sistema de Dispensación Clicker. Ver figura 3.



Figura 3. Paciente del grupo Herbst.

En los pacientes que utilizaron Advansync se colocaron ligas separadoras en los primeros molares superiores e inferiores permanentes, luego de tres días se realizó la toma de impresiones con alginato y su vaciado en yeso blanco de ortodoncia (Whip Mix ISO tipo 2, EEUU.) Los modelos fueron enviados a la casa comercial autorizada ORMCO- Quito para la adaptación de aparatología Advansync. Posteriormente se efectuó una prueba y la cementación de los mismos utilizando cemento ionómero de vidrio reforzado con resina (RelyX Luting 2). Ver Figura 4.



Figura 4. Paciente del grupo Advansync.

En todos los pacientes se colocaron brackets de autoligado pasivo (Damon Q- torque alto superior y bajo inferior) de canino a canino en los pacientes que utilizaron Herbst y de segundo premolar a segundo premolar del lado contrario en los pacientes con Advansync. Se utilizó la secuencia de arcos establecida por la técnica Cu niti 0.014; 0.014x 0.025; 0.016 x 0.025 para la alineación y nivelación.

Al momento de la colocación de todos los aparatos la mordida obtenida fue de bis a bis y clase I, las activaciones con la colocación de espaciadores de 1 o 2mm de acuerdo a cada caso en particular, se realizó cada tres meses; los últimos tres meses de tratamiento se mantuvo la sobrecorrección con mordida cruzada en todos los pacientes. En los pacientes Clases II subdivisión se realizó la activación unilateral, así como también en los pacientes que presentaban desviación de líneas medias. El tiempo total de uso de la aparatología fue de diez meses consecutivos, y se realizaron controles mensuales con el respectivo control fotográfico y recolección de datos en historia clínica; periodo luego del cual se procedió al retiro de la misma y a la colocación de los brackets de autoligado en las arcadas por completo para continuar con la fase ortodóncica.

Para realizar el análisis de los cambios esqueléticos sagitales se utilizaron las medidas de : SNA, SNB, ANB, Wits y N-A-Pog, efectuadas por un investigador especializado(Dra. Linda Delgado) que realizó los trazados cefalométricos antes del tratamiento (T1) y al finalizar el tratamiento (T2).utilizando el software Dolphin Digital Imaging and Management Solutions versión 11.3 TM.

‘

6.5 Análisis de datos.

Para evaluar los cambios dados pre y post tratamiento intra grupo se hizo uso de medidas de tendencia central y dispersión; la prueba de normalidad para muestras pequeñas Shapiro Willk reveló que el comportamiento en todos los casos era normal por lo que se aplicó la prueba T-Student para muestras relacionadas.

Además para comparar los cambios entre los aparatos utilizados se aplicó la prueba T-Student para muestras independientes, adicionalmente se estableció la incidencia de casos exitosos por medida evaluada, esta fue calificada por la investigadora considerando que debía incrementar la medida de: SNB y ArGoMe y disminuir las medias de: ANB, Wits y NAPog, y mantenerse igual o disminuir SNA. Para la comparación de éxitos entre grupos se empleó la prueba exacta de Fisher.

Con el objetivo de conocer si el estadio de maduración en el que se encontraban los pacientes interfirió en los cambios presentados en las medidas esqueléticas sagitales, se estableció una correlación entre ambos, para lo cual se empleó el coeficiente Tau b Kendall, utilizado para relacionar una medida continua y una ordinal.

Todos los valores fueron tomados con un nivel de significancia de ($p > 0.05$). Los resultados se presentan mediante tablas y gráficos de columnas, el procesamiento de datos se llevó a cabo en el programa estadístico SPSS STATISTIC 23 y la edición de tablas y gráficos en Excel 2016.

CAPITULO VII

7. RESULTADOS.

El estudio se realizó en 60 radiografías cefálicas tomadas antes y después del tratamiento de adelantamiento mandibular con propulsores, de 30 pacientes, quienes estuvieron 10 meses en tratamiento; fueron 6 mujeres y 24 hombres, entre los 11 y 17 años con una media de 14,4 años (DE=1,96).

15 pacientes fueron tratados con Herbst y 15 con Advansync. Todos los participantes se encontraban entre el estadio I y V de maduración cervical. Además 16 pertenecían a la Clase II división 1, 6 a la división 2 y 7 a la subdivisión. Tabla 2.

Tabla 2. Caracterización de los participantes

| Característica | | n | % |
|---------------------------------|-----------|----|------|
| Grupo | Herbst | 15 | 50.0 |
| | Advansync | 15 | 50.0 |
| Sexo | Hombres | 24 | 80.0 |
| | Mujeres | 6 | 20.0 |
| Clasificación | DIV 1 | 16 | 53.3 |
| | DIV 2 | 7 | 23.3 |
| | SUB | 7 | 23.3 |
| Estadios de maduración cervical | CVMS I | 3 | 10.0 |
| | CVMS II | 4 | 13.3 |
| | CVMS III | 4 | 13.3 |
| | CVMS IV | 18 | 60.0 |
| | CVMS V | 1 | 3.3 |

7.1 Relación entre estadios de maduración y cambios esqueléticos sagitales.

Los cambios registrados entre las medidas esqueléticas no reportaron relaciones significativas con los estadios de maduración cervical, así lo afirmó el coeficiente de correlación Tau b Kendall. Detalles en tabla 3.

Tabla 3. Relación de los cambios entre las medidas esqueléticas sagitales y estadios de maduración

| | | Estadios de maduración cervical |
|-------------|----|---------------------------------|
| SNA° | Tb | -0,065 |
| | p | 0,655 |
| SNB° | Tb | 0,018 |
| | p | 0,903 |
| ANB ° | Tb | 0,038 |
| | p | 0,792 |
| Wits (mm) | Tb | -0,006 |
| | p | 0,968 |
| Ar-go-me° | Tb | 0,094 |
| | p | 0,515 |
| N-A-Pog (°) | Tb | -0,024 |
| | p | 0,871 |

Por lo tanto, los resultados descritos a continuación en los cambios esqueléticos sagitales fueron por efecto de la aparatología de avance mandibular utilizada, sin influencia del estadio de maduración cervical en el que se encontraban los pacientes.

7.2 Análisis de los pacientes tratados con Herbst

En el grupo de adolescentes que fueron tratados con el Herbst, los resultados muestran que las 6 medidas esqueléticas sagitales tuvieron cambios significativos ($p < 0.05$), las medias registradas tuvieron disminuciones de: 0.89° en el ángulo SNA, de 2.29° en el ángulo ANB, 4.91mm en el Análisis de Wits, 3.22° en el ángulo Ar-Go-Me y 3.91° en el ángulo N- A-Pog. Además, se observó un incremento significativo medio de 1.39° en el ángulo SNB, ver tabla 4.

Tabla 4.
Cambios esqueléticos sagitales (Herbst)

| Medida sagitales | esquelética | Tiempo de medición | Media | DE | Diferencia | p |
|------------------|-------------|--------------------|-------|-----|------------|--------|
| SNA (°) | T1 | | 81.7 | 4.1 | -0.89 | 0.015* |
| | T2 | | 80.8 | 4.3 | | |
| SNB (°) | T1 | | 74.7 | 4.3 | 1.39 | 0.004* |
| | T2 | | 76.0 | 4.3 | | |
| ANB (°) | T1 | | 7.0 | 2.2 | -2.29 | 0.001* |
| | T2 | | 4.7 | 2.1 | | |
| Wits (mm) | T1 | | 5.2 | 3.8 | -4.91 | 0.000* |
| | T2 | | 0.3 | 3.3 | | |
| Ar-Go-Me (°) | T1 | | 121.0 | 7.6 | -3.22 | 0.014* |
| | T2 | | 117.8 | 6.1 | | |
| N- A-Pog (°) | T1 | | 13.8 | 5.9 | -3.91 | 0.003* |
| | T2 | | 9.9 | 6.0 | | |

Nota: * Cambios significativos ($p < 0.05$); (-) en diferencia: decrecimiento.

7.3 Análisis de los pacientes tratados con Advansync

Por otra parte en el grupo de pacientes tratados con Advansync se encontró un comportamiento en todas las medidas esqueléticas sagitales similar a lo ocurrido en el aparato de Herbst, pero las cuales no tuvieron significancia estadística; sin embargo, solo se reportó un cambio significativo ($p=0.023$) en el análisis de Wits (mm) el que tuvo una disminución de 2.47mm lo que significa que existió una disminución del Wits, así lo afirmó el estadístico paramétrico de comparación de medias T-Student para muestras relacionadas. Tabla 5.

Tabla5. Cambios esqueléticos sagitales (Advansync)

| Medida esquelética sagital | Tiempo de medición | Media | DE | Diferencia | p |
|----------------------------|--------------------|-------|-----|------------|--------|
| SNA (°) | T1 | 81,1 | 4,8 | -0,50 | 0,272 |
| | T2 | 80,6 | 4,1 | | |
| SNB (°) | T1 | 74,9 | 5,4 | 0,35 | 0,499 |
| | T2 | 75,3 | 5,2 | | |
| ANB (°) | T1 | 6,2 | 2,5 | -0,84 | 0,164 |
| | T2 | 5,4 | 2,6 | | |
| Wits (mm) | T1 | 3,1 | 3,4 | -2,47 | 0,023* |
| | T2 | 0,6 | 3,1 | | |
| Ar-Go-Me (°) | T1 | 122,3 | 6,4 | -1,37 | 0,117 |
| | T2 | 121,0 | 6,9 | | |
| N- A-Pog (°) | T1 | 12,5 | 6,4 | -1,06 | 0,400 |
| | T2 | 11,4 | 6,7 | | |

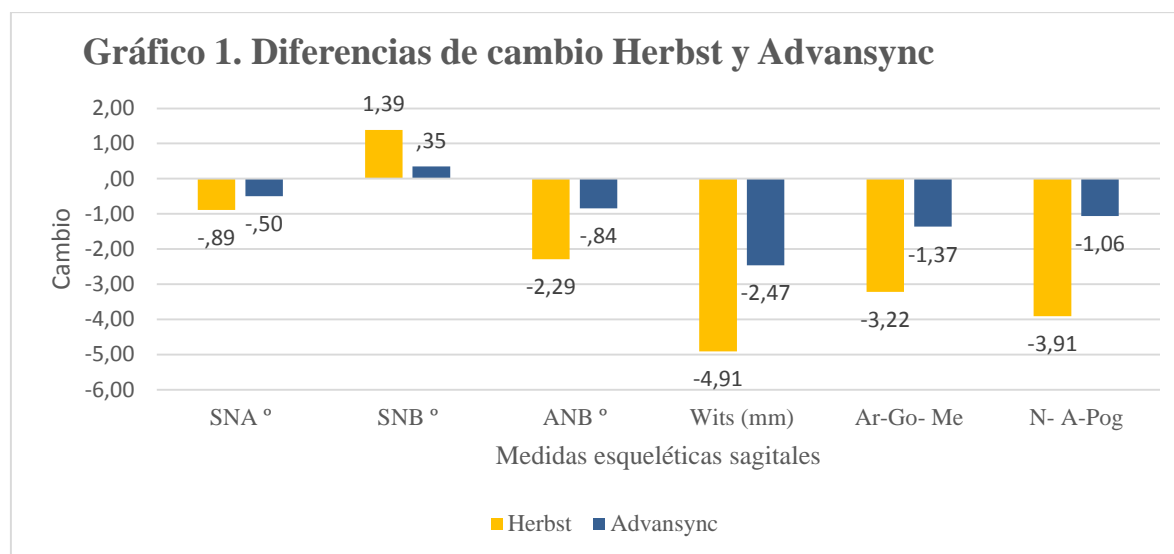
Nota: * Cambios significativos ($p < 0.05$); (-) en diferencia: decrecimiento.

7.4 Comparación de los pacientes tratados con Herbst y Advansync.

Al realizar la comparación de los cambios medios entre los grupos de los resultados fueron de:

- En el ángulo SNA $-0,89^\circ$ para Herbst y $-0,50^\circ$ Advansync con una diferencia de $0,39^\circ$.
- En el ángulo SNB $1,39^\circ$ para Herbst y $0,35^\circ$ Advansync con una diferencia de $1,03^\circ$.
- En el ángulo ANB $-2,29^\circ$ para Herbst y $-0,84^\circ$ Advansync con una diferencia de $1,45^\circ$.
- En el análisis de Wits $-4,91\text{mm}$ para Herbst y $-2,47\text{mm}$ Advansync con una diferencia de $2,45\text{mm}$.
- En el ángulo Ar-Go-Me $-3,22^\circ$ para Herbst y $-1,37^\circ$ Advansync con una diferencia de $1,85^\circ$.
- En el ángulo N-A-Pog $-3,91^\circ$ para Herbst y $-1,06^\circ$ Advansync con una diferencia de $2,85^\circ$.

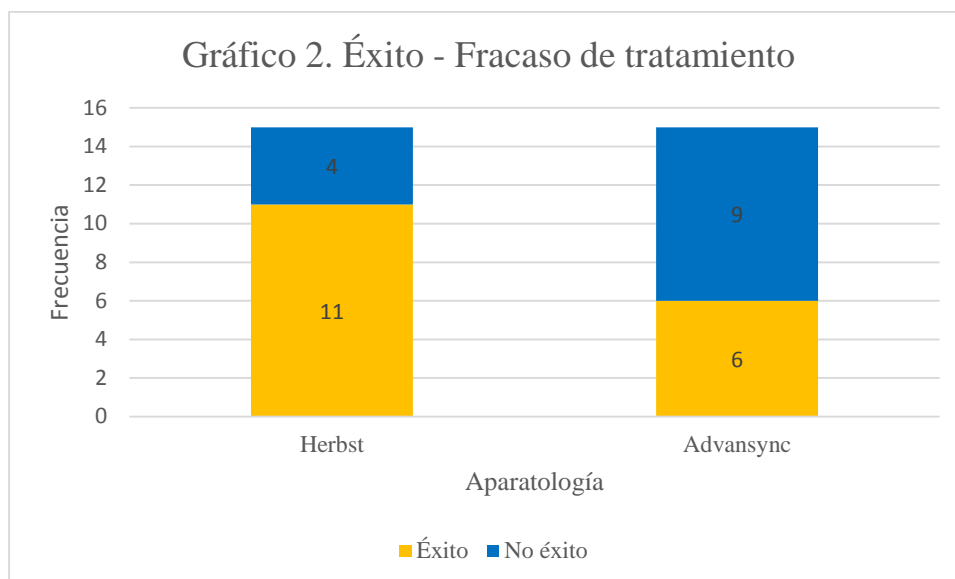
A pesar de que se encontraron mayores cambios en aquellos pacientes tratados con Herbst frente a los tratados con Advansync, las medias registradas entre los dos grupos no reportaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Detalles en el anexo 2, ver gráfico 1.



7.5 Evaluación de éxito y fracaso.

Para determinar los casos de éxito o fracaso con los cambios esqueléticos sagitales obtenidos se establecieron los siguientes parámetros respecto a la medida inicial: SNA tiene que mantenerse igual o disminuir, SNB y Ar Go Me deben aumentar, ANB, el Wits, N A Pog deben disminuir.

Los resultados fueron: 17 pacientes fueron calificados con un tratamiento exitoso; 11 del grupo del Herbst y 6 del grupo Advansync y no se reflejó diferencia significativa en la incidencia de éxito entre los grupos. Gráfico 2.



El ángulo Ar-Go-Me fue la medida esquelética sagital con menor incidencia de casos de éxito, mientras que el análisis de Wits fue la mayor; la comparación de frecuencia de éxito en cada medida según los tratamientos empleados no reflejó diferencias significativas, los detalles se pueden observar en la tabla 6.

Tabla 6. Casos de éxito según grupo de estudio

| Medida esquelética sagital | Herbst N=15 | Advansync N=15 | Todos | p |
|----------------------------|----------------|-------------------|-------|-------|
| SNA ° | 12 | 11 | 23 | 1,000 |
| SNB ° | 13 | 11 | 24 | 0,651 |
| ANB ° | 14 | 10 | 24 | 0,169 |
| Wits (mm) | 14 | 14 | 28 | 1,000 |
| Ar-Go-Me° | 3 | 6 | 9 | 0,427 |
| N-A-Pog | 14 | 10 | 24 | 0,169 |

CAPITULO VIII

8. DISCUSIÓN

En la literatura se han encontrado varios estudios que evaluaron el dispositivo Herbst en la corrección de las maloclusiones Clase II, y los cambios esqueléticos sagitales que éste produce; así como también se han reportado los efectos que generan aparatos como el Bionator, Twin block, Herbst, Jasper jumper, Forsus, MARA. Por el contrario al ser relativamente nuevo en el mercado existe muy poca evidencia científica que respalde el uso del propulsor mandibular Advansync, uno que realizó la comparación con MARA y otro con elásticos intermaxilares^{11,12}.

Por lo tanto, en este estudio prospectivo longitudinal aleatorizado realizado en una muestra determinada de pacientes adolescentes, se usó datos cefalométricos para analizar los cambios esqueléticos sagitales con el uso durante 10 meses de dos propulsores mandibulares Herbst y Advansync, se efectuó una comparación entre los mismos, para lograr determinar si existen diferencias y poder establecer un criterio sobre cual funciona mejor en la corrección de la Clase II esquelética.

En cuanto a la correlación entre los cambios en las medidas esqueléticas sagitales post tratamiento y los estadios de maduración en los que se encontraban los pacientes no existió relación significativa, con lo que se evidencia que los resultados obtenidos son consecuencia de la aparatología de avance mandibular utilizada y no han sido afectados por el estadio de maduración. Estudios similares han sido reportados por diferentes autores como Ruf, Pancherz, Cozza, McNamara Jr, Baccetti, entre otros^{19,50-52}, que evaluaron los cambios esqueléticos en pacientes con el uso de Herbst.

En el presente estudio se puede observar que los resultados obtenidos en los pacientes tratados con Herbst la gran mayoría de medidas tuvieron cambios significativos. Es así que el ángulo SNA tuvo una disminución de 0.89° ($p: 0.015 *$). Resultado similar observado por VanLaecken, Dischinger, entre otros³⁴, en donde SNA tuvo una disminución durante tratamiento de 1.3° en comparación con el grupo control y un aumento de 0.2° durante el período de seguimiento, dando una disminución neta de 1.1° . Hansen et al informaron que la terapia Herbst redujo el SNA en 0.5° o menos. En el estudio realizado por Almeida et

al ⁴², en el cual se evaluaron los efectos producidos por el Herbst en dentición mixta, se observó que no hubo cambios clínicamente significativos en ningún de las cuatro variables utilizadas para evaluar el crecimiento maxilar en el grupo Herbst. Estos resultados están de acuerdo con los de McNamara et al ²⁸, quienes tampoco encontraron restricción del crecimiento maxilar en pacientes tratados con Herbst de base acrílica usado por un período de 12 meses. Una ligera restricción del crecimiento maxilar fue señalado por Croft et al ⁴³, quienes informaron una disminución de 0.98° en el ángulo de SNA en sus pacientes con dentición mixta, además que el efecto ortopédico maxilar del tratamiento temprano produjo una restricción de 1.2 mm en el desplazamiento sagital del punto A. En otros estudios a largo plazo sobre los efectos ortopédicos maxilares en pacientes adultos, sí es evidente, pero parece ser solo temporal ^{39,44,45}.

El Angulo SNB en el presente estudio tuvo un incremento de 1.39° (p: 0.004*), dato que concuerda con el realizado por VanLaecken et al ³⁴, en el cual el tratamiento de Herbst indujo al movimiento hacia adelante de la mandíbula en 1.5° con respecto a la base craneal, aumento que se mantuvo durante el periodo de seguimiento. En el estudio realizado por Almeida et al ⁴², se observó también un aumento de 1.3° en ángulo SNB. Robert S. Croft et al ⁴³, en su estudio mostraron un ligero aumento del SNB de 1° para el grupo de tratamiento en comparación con el grupo control, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Hansen et al ⁴⁶, informaron que con la terapia de Herbst el SNB aumentó entre 1.0° y 1.4° .

El ángulo ANB disminuyó en -2.29° (p: 0.001*), valor que fue estadísticamente significativo, evidenciando que el Herbst cambió las relaciones basales de Clase II a Clase I; de la misma manera en el estudio de VanLaecken et al ³⁴, realizado en Dalas- Texas, el ANB tuvo una disminución de 2.8° de T1 a T2 y un aumento de 0.4° durante el período de seguimiento, para una disminución neta de 2.4° . Hansen et al ⁴⁶, informaron que en su investigación se redujo entre 1.2° y 1.6° . Por su parte en el estudio de Croft et al, se lograron disminuciones en ANB de 1.9° .

En cuanto al análisis de Wits que evalúa las relaciones basales del maxilar y mandíbula, se obtuvo una reducción en este estudio de -4.9mm (p. 0.000*), mostrando la mayor significancia estadística en relación con las otras medidas, lo cual demuestra que los

pacientes se beneficiaron del aparato de Herbst para la corrección de la Clase II por retrognatismo mandibular. De la misma manera VanLaecken reporta una disminución de 6.9 mm durante el tratamiento y aumento de 2,8 mm durante el periodo de observación, dando disminución neta de 4.1 mm.

La medida de Ar-Go-Me, tuvo una disminución de 3.22° (p. 0.014). Dato contrario a lo ocurrido en el estudio realizado por Ursi et al ⁴⁷, en Michigan al comparar los efectos cefalométricos entre los aparatos: Extrabucal Cervical, Frankel y Herbst, en tratamiento de las Clases II, el ángulo goníaco (ArGoMe) en los pacientes tratados con Herbst muestra un cambio significativo, presentando un comportamiento distinto de los demás grupos, con un aumento en esta variable, mientras que la tendencia general fue de disminución. Este aumento en el ángulo goníaco fue también verificado por Pancherz ⁴⁴; Pancherz, Hansen ³⁹ y Pancherz, Fackel ⁴⁸. Una explicación para este hecho es que los cambios funcionales derivados del posicionamiento anterior de la mandíbula inducirían a remodelaciones óseas específicas en mandíbula, tal como un crecimiento más posterior del cóndilo, lo que aumentaría el ángulo goníaco y consecuentemente, la longitud efectiva mandibular. En el presente estudio la razón por la cual este valor no presenta significancia estadística, puede ser la gran variación individual de los pacientes así como la amplia desviación estándar presentada, ya que la muestra usada no fue homogénea por lo que se supone que si se aumentara la muestra pueden existir diferencias significativas entre los valores de ambos propulsores mandibulares. Otra posible razón para la disminución de este ángulo es debido al uso de aparatología ortodóncica en ambos grupos de estudio ya que esta controla los efectos adversos como extrusiones dentarias que pueden contribuir a que la mandíbula en el movimiento de propulsión gire posteriormente y consecuentemente se abra el ángulo goníaco ^{3,11}. Además la sobrecorrección realizada pudo haber contribuido a la disminución de este ángulo ya que en la mayoría de estudios solamente se llega a bis a bis.

El ángulo N-A-Pog de la convexidad esquelética dado por la cefalometría de Legan, tuvo una disminución significativa de 3.91° (p. 0.003), lo cual evidencia el cambio de un perfil esquelético convexo a recto, demostrando que el aparato de Herbst genera una propulsión mandibular en los pacientes tratados con él. Así mismo en el estudio de Ursi et al ⁴⁷, reporta una disminución de 3.6° .

Por otro lado, al evaluar las medidas obtenidas con el Advansync solo se mostró significancia estadística en la medida de Wits al reducir en 2.47mm (p. 0.023), lo que demuestra que este aparato tiene un componente más dentoalveolar que esquelético en la corrección de la Clase II. Aunque las demás medidas analizadas cambiaron favorablemente hacia una relación Clase I, no representaron un cambio significativo entre ellas como sí lo hizo con el Herbst.

En el estudio retrospectivo hecho por Bryce E. Gabler ², en la Universidad Saint Louis, en el 2013 se utilizaron cefalogramas laterales de pacientes adolescentes que recibieron tratamiento para maloclusión Clase II usando Forsus Advansync. La muestra se dividió entre dos prácticas privadas, cuarenta registros de pacientes de Forsus y 40 registros de pacientes Advansync. Los resultados para Advansync mostraron una reducción de: SNA de 0.75 ° SNB: 0.04 °, ANB: 1.69 °, similar al presente estudio en el que los valores de SNA es de 0.50 ° (p. 0.272), ANB de 0.84 ° (p. 0.164); Ar Go- Me de 1.37 ° (p. 0.117) y de NAPog de 1.06 ° (p. 0.400), excepto para el SNB que aumentó en 0.35 ° (p 0.499).

Igualmente en el estudio hecho por Orellana y Perdomo ⁴⁹, en Colombia sobre los cambios cefalométricos producidos por el aparato Advansync, en una muestra de 13 pacientes, en cuanto al SNA, los resultados muestran una disminución en sus medidas (p valor 0.0730), lo que evidencia que no hubo un crecimiento a nivel del maxilar superior, sino una restricción anteroposterior de éste, demostrando un efecto craneomaxilar con el Advansync, similar al encontrado en estudios anteriores ⁴⁵. Además hubo cambio estadísticamente significativo de 6.4° en SNB (p-valor 0.0065), 4.2° en ANB (p-valor 0.0019), 6.3mm en Wits (p-valor 0.0015) y 6.7° en Na-A-Pog (p-valor 0.0024).

Por el contrario datos altamente significativos se encontraron en el estudio retrospectivo del año 2012 realizado por Al-Jewair et al ¹¹, en donde se compararon los efectos esqueléticos y dentoalveolares entre los dispositivos MARA y Advansync en pacientes Clase II, y se obtuvo como resultados en Advansync disminución de SNA 2 °, ANB 2 °, Wits 7mm, Na-A-Pog 3.6 ° y aumento de SNB 0.1 °. Igualmente en el estudio clínico retrospectivo de Jayachandran et al en 2016, que comparó los efectos esqueléticos, dentoalveolares y de

tejidos blandos con elásticos clase II y Advansync en la corrección de maloclusión Clase II¹², se utilizaron cefalogramas laterales de los pacientes tomados antes y después del tratamiento integral de ortodoncia en el cual se pudo observar disminución de SNA 2,05 °, ANB 2.46 °, Wits 7mm, Na-A-Pog 3.8 ° y aumento de SNB 0.41.

Por lo anteriormente mencionado, el aparato de Herbst, al ser el propulsor mandibular que mostró más cambios a nivel esquelético en sus medidas, se puede inferir que esto se debe al tipo de anclaje que presenta, ya que es una estructura rígida de cromo cobalto que cubre las estructuras dentarias del maxilar y mandíbula y posee un componente más horizontal; por el contrario el Advansync tiene el anclaje únicamente en dos bandas a nivel superior e inferior y el componente de acción es horizontal y vertical, por lo cual la corrección de la Clase II se da más por una contribución dentoalveolar que esquelética.

Es importante tomar en cuenta para futuros estudios la necesidad de analizar muestras homogéneas tanto en edad, estadios de crecimiento, sexo, división de clase II esquelética etc, para lograr conseguir resultados extrapolables.

CAPITULO IX

9. CONCLUSIONES

A partir de este estudio se concluye:

- Con el uso del propulsor mandibular Herbst existieron cambios significativos en todas las medidas analizadas.
- Con el uso de Advansync únicamente hubo cambio significativo en el análisis de Wits.
- No se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los aparatos en las medidas evaluadas.
- Se produjeron cambios favorables tanto con el aparato Herbst como con el aparato Advansync, sin embargo, el aparato Herbst mostró una mayor tasa porcentual de efectos deseados en los ángulos analizados, específicamente en SNA, SNB, ANB, Wits y NAPog.
- No hay correlación entre los estadios de maduración y los cambios esqueléticos sagitales presentados.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Angle E., D.D.S. Classification of Malocclusion. Dent Cosm. 1899;41:248-64.
2. Gabler B. D.M.D. Comparison of skeletal and dentoalveolar effects of the forsus and advansync in treatment of class II malocclusions(tesis de master). Saint Louis University; 2013.
3. Parra N, Botero P. Aparatos de avance mandibular: ¿mito o realidad? Rev Nac Odontol. 2013;9:57-73.
4. Graber, T. M. (Thomas M.). Dentofacial orthopedics with functional appliances. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1997. 494-508 p.
5. Flores-Mir C, Ayeh A, Goswani A. Skeletal and Dental Changes in Class II division 1 Malocclusions Treated with Splint-Type Herbst Appliances. Angle Orthod. 2017;77(2):376-81.
6. Pancherz H. DDS, Ruf S. DDS. The Herbst Appliance: Research- Based Updated Clinical Possibilities. World J Orthod. 1985;1:17-31.
7. Bock N, Bremen J, Ruf S. DDS. Occlusal stability of adult Class II Division 1 treatment with the Herbst appliance. M J Orthod Dentofac Orthop. 2010;138:146-51.
8. Pancherz, H. The mechanism of class II correction in herbst appliance treatment. Am J Orthod. 1982;82:104-13.
9. Rodriguez de Almeida,M, Florez-Mir,C. Soft tissue changes produced by a banded-type Herbst appliance in late mixed dentition patients. World J Orthod. 2008;9:121-31.
10. Hanks, S. A new Herbst Appliance. J Clin Orthod. 2003;7:376-9.
11. Al-Jewair T, Preston C, Moll E, Dischinger T. A comparison of the MARA and the AdvanSync functional appliances in the treatment of Class II malocclusion. Angle Orthod. 2012;82(5).
12. Jayachandran S, Wiltshire W. Comparison of AdvanSync and intermaxillary elastics in the correction of Class II malocclusions: A retrospective clinical study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2016;150:979-88.
13. Uribe G. Ortodoncia Teoría y Clínica. Fundamentos de Odontología. 2 da. Medellin: Corporación para investigaciones biológicas.; 2010. 267-280 p.

14. Meikle MC. The dentomaxillary complex and over jet correction in class II, division 1 malocclusion: Objectives of skeletal and alveolar remodeling. Am J Orthod. febrero de 1980;77(2):184-97.
15. McNamara JA. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. Angle Orthod. julio de 1981;51(3):177-202.
16. Björk A. Cranial base development. Am J Orthod. marzo de 1955;41(3):198-225.
17. Buschang PH, Gandini Júnior LG. Mandibular skeletal growth and modelling between 10 and 15 years of age. Eur J Orthod. febrero de 2002;24(1):69-79.
18. Lux CJ, Conradt C, Burden D, Komposch G. Transverse development of the craniofacial skeleton and dentition between 7 and 15 years of age--a longitudinal postero-anterior cephalometric study. Eur J Orthod. febrero de 2004;26(1):31-42.
19. Ruf S, Pancherz, H. When is the ideal period for herbst therapy- early or late? Semin Orthod. 2003;9:47-56.
20. Lewis AB, Roche AF, Wagner B. Growth of the mandible during pubescence. Angle Orthod. octubre de 1982;52(4):325-42.
21. Ochoa BK, Nanda RS. Comparison of maxillary and mandibular growth. Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod. febrero de 2004;125(2):148-59.
22. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. Am J Orthod. julio de 1983;84(1):1-28.
23. Jacobson AK. Proportionate templates for orthodontic diagnosis in children. J Clin Orthod. 1983;17:180-91.
24. Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod. marzo de 1989;95(3):250-8.
25. Graber TR, Petrovic T. A orthodontic and dentofacial orthopedic treatment. 5a ed. Louis: Mosby; 2009.
26. Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. Am J Orthod. octubre de 1979;76(4):423-42.
27. Covington T. Three-dimensional evaluation of mandibular changes associated with herbst treatment in growing class II patients. [Chapel Hill]: University of North Carolina; 2015.

28. McNamara JA, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* agosto de 1990;98(2):134-44.
29. Burkhardt DR, McNamara JA, Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: A cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* febrero de 2003;123(2):108-16.
30. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* junio de 1999;115(6):607-18.
31. Graber T, Vanarsdall R, Vig K. *Ortodoncia: principios y técnicas actuales.* España: Elsevier; 2006. 1232 p.
32. Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Angelopoulos G, Bourque PJ, Lacouture CY, et al. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment, Part 2. Results and conclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* julio de 2003;124(1):13-29.
33. Nelson B, Hägg U, Hansen K, Bendeus M. A long-term follow-up study of Class II malocclusion correction after treatment with Class II elastics or fixed functional appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* octubre de 2007;132(4):499-503.
34. VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: A cephalometric and tomographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* noviembre de 2006;130(5):582-93.
35. Ruf S. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. A prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *Eur J Orthod.* 8 de junio de 2006;28(4):352-60.
36. Baccetti T, Franchi L, Stahl F. Comparison of 2 comprehensive Class II treatment protocols including the bonded Herbst and headgear appliances: a double-blind study of consecutively treated patients at puberty. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* junio de 2009;135(6):698.e1-10; discussion 698-699.
37. McNamara JA, Carlson DS. Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function. *Am J Orthod.* diciembre de 1979;76(6):593-611.

38. Baltromejus S, Ruf S, Pancherz H. Effective temporomandibular joint growth and chin position changes: Activator versus Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod.* diciembre de 2002;24(6):627-37.
39. Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod.* noviembre de 1986;8(4):215-28.
40. McNamara JA, Bryan FA. Long-term mandibular adaptations to protrusive function: an experimental study in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* agosto de 1987;92(2):98-108.
41. Gönner U, Özkan V, Jahn E, Toll DE. Effect of the MARA Appliance on the Position of the Lower Anteriors in Children, Adolescents and Adults with Class II Malocclusion. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie.* septiembre de 2007;68(5):397-412.
42. de Almeida MR, Henriques JFC, de Almeida RR, Weber U, McNamara JA. Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *Angle Orthod.* julio de 2005;75(4):540-7.
43. Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* octubre de 1999;116(4):435-43.
44. Pancherz H. The effect of continuous bite jumping on the dentofacial complex: a follow-up study after Herbst appliance treatment of class II malocclusions. *Eur J Orthod.* 1981;3(1):49-60.
45. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* junio de 1993;103(6):510-20.
46. Hansen K, Pancherz H, Hägg U. Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *Eur J Orthod.* diciembre de 1991;13(6):471-81.
47. Ursi W, McNamara J, Rodrigues D. Alteração Clínica da Face em Crescimento: Uma Comparação Cefalométrica entre os Aparelhos Extrabucal Cervical, Frankel e Herbst, no Tratamento das Classes II. *Rev Dent Press Ortod E Ortop Facial.* 1999;4(5):77-108.
48. Pancherz H, Fackel U. The skeletofacial growth pattern pre- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of Class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* mayo de 1990;12(2):209-18.



49. Orellana C, Perdomo A, Cambios cefalométricos producidos por el aparato de avance mandibular, Advansync, en maloclusiones clases II esquelética(tesis de postgrado) Universidad Cooperativa de Colombia; 2016.
50. Ruf S, Pancherz, H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. Angle Orthod. 1999;(69(3)):239-46.
51. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. mayo de 2006;129(5):599.e1-599.e12.
52. Baccetti T, Stahl F, McNamara JA. Dentofacial growth changes in subjects with untreated Class II malocclusion from late puberty through young adulthood. Am J Orthod Dentofacial Orthop. febrero de 2009;135(2):148-54.

11. ANEXOS

Anexo 1.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CENTRO DE POSTGRADOS

ESPECIALIZACIÓN DE ORTODONCIA

PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ORTODONCIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación de la especialidad de Ortodoncia. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

Debido a la relación directa de la deglución con posición atípica de la lengua con maloclusiones y deformaciones dentoesqueletales, se ha visto necesario dicho estudio con el fin de obtener un dato real en el medio de la enfermedad el mismo que nos permitirá en un futuro tener un sustento para la aplicación de programas de prevención en el sector público.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Comprobar la efectividad de dos terapias, la miofuncional y la colocación de la trampa lingual en la eliminación de empuje lingual en niños de 6-12 años acusados de éste problema.

Específicamente se busca:

- Evaluar la efectividad de la terapia miofuncional en la eliminación de empuje lingual.
- Evaluar la efectividad del uso de trampa lingual en la eliminación del empuje lingual.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO:

Se obtendrán datos sobre la efectividad de las dos terapias aplicadas, pudiendo elegir la más óptima en un futuro.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre datos generales del niño y la evaluación a partir de una ficha clínica para determinar las condiciones del infante. Además de ser sometido a una terapia correctiva no invasiva.

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO:

Este estudio no somete a ninguno de los participantes a riesgo alguno. Ya que no estará sujeto a ningún tipo de acción invasiva aplicada por parte de los investigadores.

ACLARACIONES:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo, _____ Padre de familia del niño, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

En representación de la Universidad de Cuenca y las unidades educativas de la ciudad de Cuenca.

Yo _____

He explicado al Sr (a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

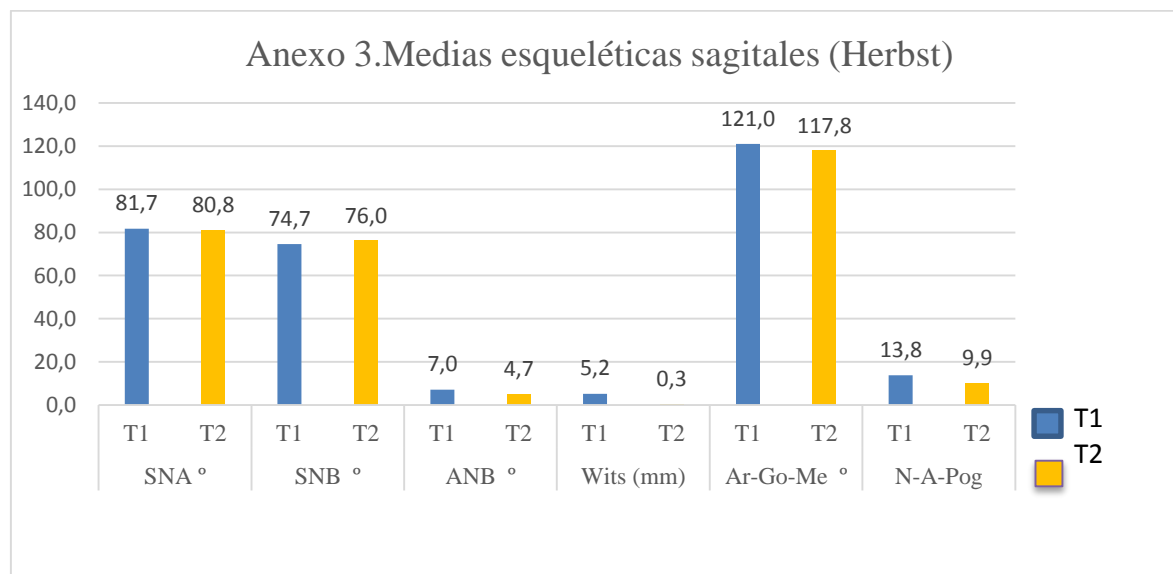
Firma del investigador

Fecha del Acuerdo: Cuenca, _____ de 2016.

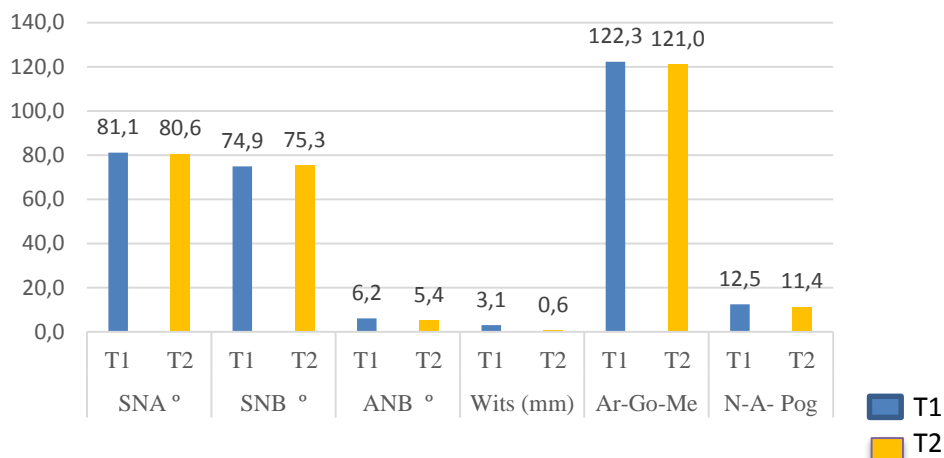
Anexo 2.

Diferencia de cambios medios entre Herbst y Advansync

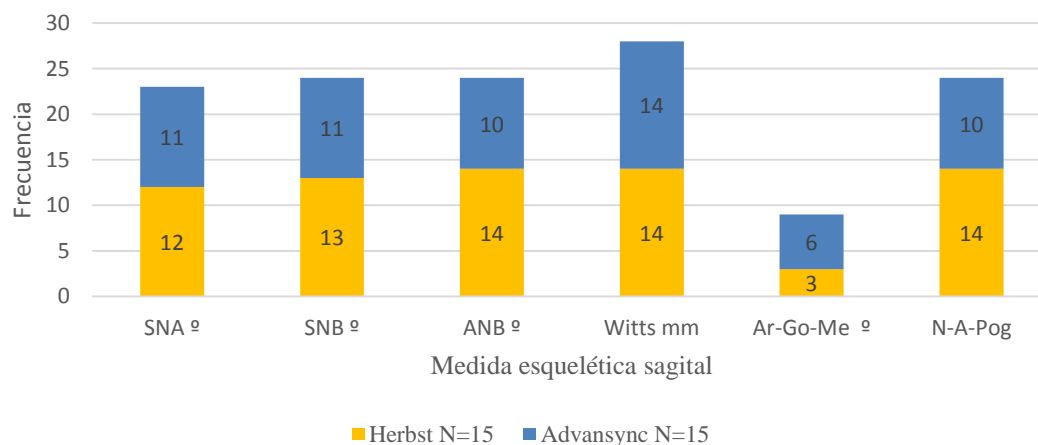
| Medida esquelética sagital | Herbst | | | | Advansync | | | | Diferencia de cambios medios | | p |
|----------------------------------|--------|------|--------------|------|-----------|-------|--------------|------|------------------------------------|--|------|
| | Min | Max | M | DE | Min | Max | M | DE | | | |
| SNA ° | -3,1 | 0,80 | -,89 | 1,23 | -3,20 | 2,20 | -,50 | 1,69 | 0,39 | | ,481 |
| SNB ° | -1,7 | 3,50 | 1,39 | 1,54 | -4,90 | 3,20 | ,35 | 1,97 | 1,03 | | ,121 |
| ANB ° | -6,2 | 2,00 | -2,29 | 2,04 | -3,30 | 5,00 | -,84 | 2,21 | 1,45 | | ,072 |
| Wits (mm) | -9,5 | 4,10 | -4,91 | 3,30 | -7,40 | 8,70 | -2,47 | 3,73 | 2,45 | | ,068 |
| Ar-Go-Me° | -12,6 | 3,80 | -3,22 | 4,44 | -7,60 | 2,50 | -1,37 | 3,17 | 1,85 | | ,199 |
| N-A-Pog | -13,3 | 5,50 | -3,91 | 4,23 | -6,60 | 10,80 | -1,06 | 4,73 | 2,85 | | ,093 |

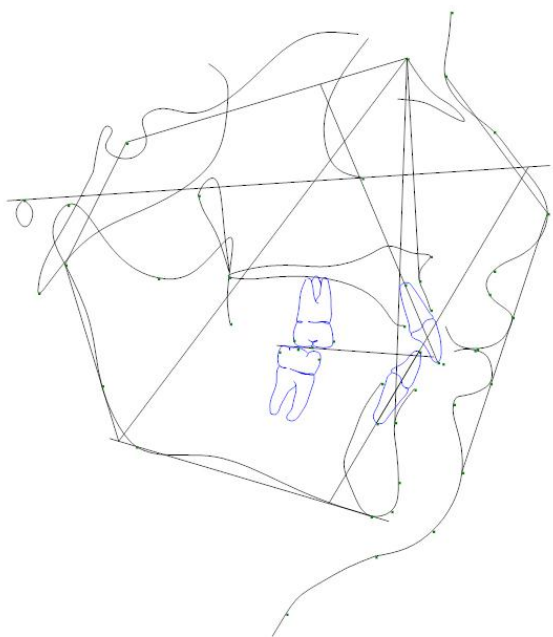
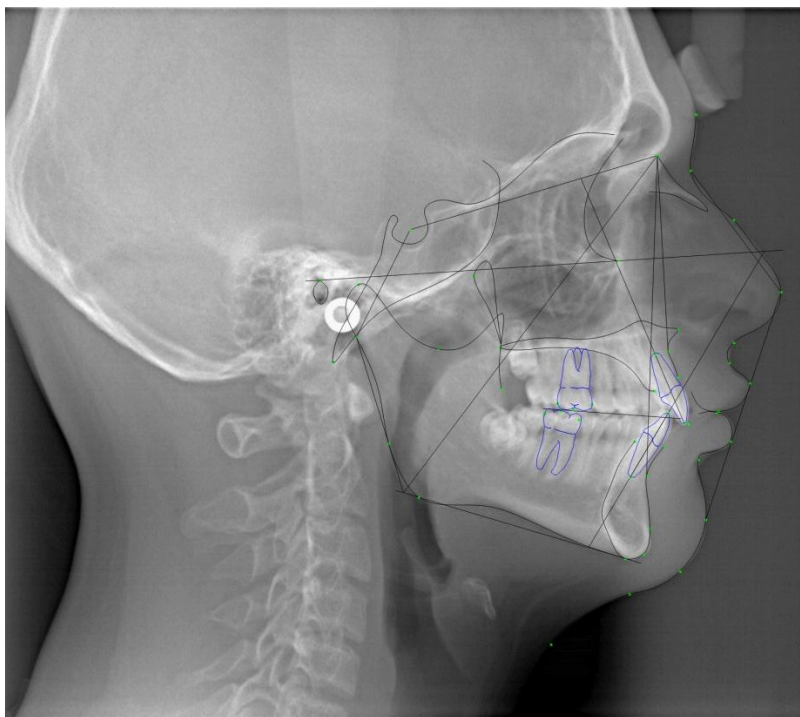


Anexo 4. Medidas esqueléticas sagitales (Advansync)

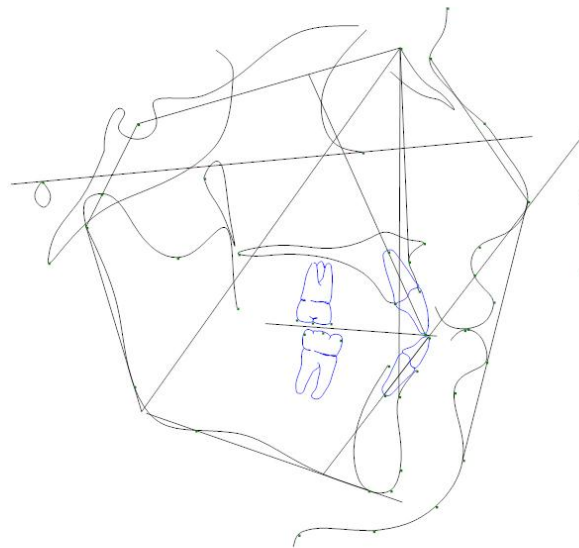
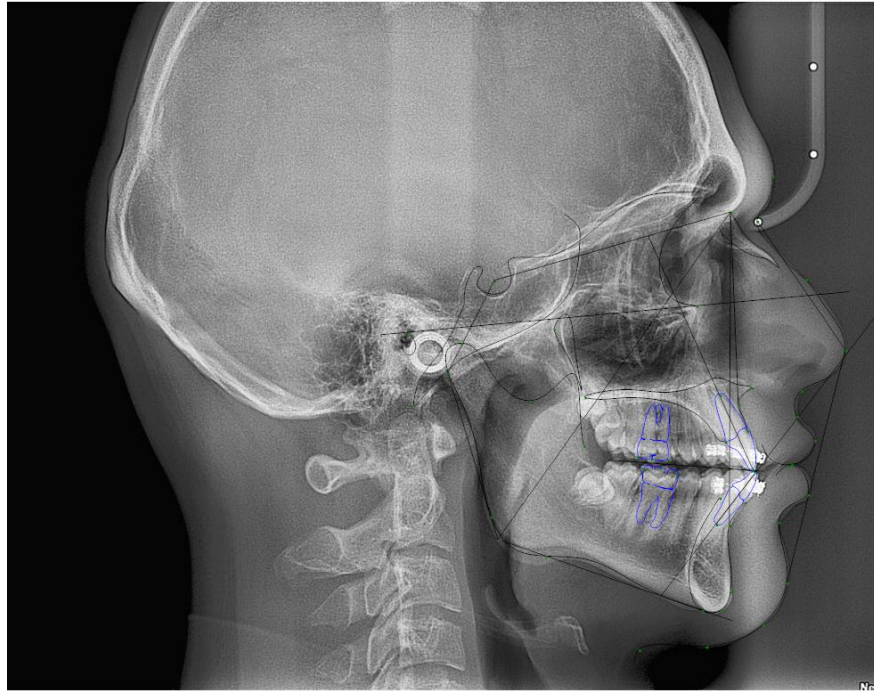


Anexo 5. Éxito criterial de cambios





Anexo 6. Trazado cefalométrico inicial. Paciente 04.



Anexo 7. Trazado cefalométrico final. Paciente 04.

CLAÚSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Ximena Alexandra Ojeda Cruz, en calidad de autora titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“Cambios esqueléticos sagitales en pacientes de 11 a 18 años de edad con maloclusión Clase II esqueletal tratados con aparatología Advansync & Herbst. Prueba clínica aleatorizada”**, de conformidad con el Art.114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Cuenca, 29 de Mayo de 2018.



Ximena Alexandra Ojeda Cruz

CI: 1104591480